

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-068524

(43)Date of publication of application : 08.03.1990

(51)Int.Cl.

G02F 1/1345

G09F 9/00

(21)Application number : 63-220318

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 05.09.1988

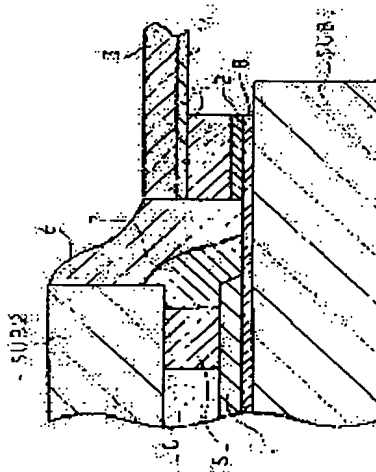
(72)Inventor : SASANO AKIRA  
SUZUKI MASAHIKO  
YAJIMA TAKASHI  
TSUJITA YOSHIYUKI  
KOIDE KAZUMASA

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the corrosion of the wiring connected to external driving circuit even if the liquid crystal display device is operated in a high-temp. and high-humidity state by coating the part corresponding to the end part of a protective film for protecting the wiring connected to the external driving circuit with a non-water permeable resin.

CONSTITUTION: The part corresponding to the end of the protective film 1 of the wiring 8 for connecting the liquid crystal display device formed by crimping a liquid crystal LC between upper and lower transparent glass substrates 1 and 2 to the external driving circuit is coated with the epoxy resin 7. The resin 7 may be resins except the epoxy resin as far as the resins are non-water permeable. Since the part corresponding to the protective film 1 end of the wiring 8 is coated with the non-water permeable epoxy resin 7 in such a manner, the adsorption of moisture is prevented even if the display device is operated at and under a high temp. and high humidity. The corrosion of the part corresponding to the protective film 1 end of the wiring 8 is, therefore, obviated and the disconnection of the wiring 8 is prevented.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-68524

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)3月8日

G 02 F 1/1345  
G 09 F 9/00

3 4 8 A

7370-2H  
6422-2C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全10頁)

⑭ 発明の名称 液晶表示装置

⑰ 特 願 昭63-220318

⑱ 出 願 昭63(1988)9月5日

⑲ 発 明 者 笹 野 晃 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場  
内⑲ 発 明 者 鈴 木 雅 彦 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場  
内⑲ 発 明 者 矢 島 敬 司 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場  
内⑲ 発 明 者 辻 田 嘉 之 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場  
内

⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉑ 代 理 人 弁理士 中村 純之助  
最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液晶表示装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 外部駆動回路に接続された配線を保護膜により保護した液晶表示装置において、上記配線の上記保護膜端部に対応する部分を非透水性の樹脂で被覆したことを特徴とする液晶表示装置。

2. 外部駆動回路に接続された配線を保護膜により保護した液晶表示装置において、上記配線上に形成された酸化物導電膜上に、上記保護膜の端部を位置させたことを特徴とする液晶表示装置。

3. 上記酸化物導電膜は表示部の画素電極となる透明導電膜と同じレベルの層であることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の液晶表示装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明はたとえば薄膜トランジスタ(TFT)と画素電極とを画素の一構成要素とするアクティブ・マトリックス方式のカラー液晶表示装置等の液晶表示装置に関するものである。

(従来の技術)

第9図は従来のアクティブ・マトリックス方式のカラー液晶表示装置の一部を示す断面図である。図において、SUB1は下部透明ガラス基板、SUB2は上部透明ガラス基板、LCは液晶、SLはシール材、8はCrからなる配線、1は配線8の保護膜で、保護膜1はSiNからなり、プラズマCVDで形成されている。2は配線8の端部上に形成された酸化物導電膜で、酸化物導電膜2は酸化錫を含む酸化インジウム(ITO)からなる。3はフレキシブルプリント基板、4はフレキシブルプリント基板3の導体パターンで、導体パターン4の一端は外部駆動回路(図示せず)に接続されている。5は導体パターン4の他端と酸化物導電膜2とを接続する異方性導電剤、6は上部透明ガラス基板SUB2とフレキシブルプリント基板

## 特開平2-68524(2)

3との間に形成された空間に充填されたシリコン樹脂である。

この液晶表示装置においては、シリコン樹脂6によりシール材SLの外側部によごれ等が付着するのを防止することができ、またシリコン樹脂6は弾性を有するので、上部透明ガラス基板SUB2等に力が作用するのを防止することができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、このような液晶表示装置においては、シリコン樹脂6が透水性を有するので、高温、高湿において動作させると、配線8の保護膜1端部に対応する部分に水分が吸着し、配線8の保護膜1端部に対応する部分が腐食して、配線8が断線することがある。

この発明は上述の課題を解決するためになされたもので、高温、高湿において動作させたとしても、外部駆動回路に接続される配線が腐食することがない液晶表示装置を提供することを目的とする。

画素とその周辺を第2図(要部平面図)で示し、第2図に示したカラー液晶表示装置の一部断面を第3図で示し、第2図の4A-4A、4B-4B切断線で切った断面をそれぞれ第4A、4B図で示す。また、第5図(要部平面図)には、第2図に示す画素を複数配置した液晶表示部の要部を示す。

第2図乃至第5図に示すように、液晶表示装置は、下部透明ガラス基板SUB1の内側(液晶側)の表面上に、薄膜トランジスタTFTおよび透明画素電極PIXを有する画素が構成されている。下部透明ガラス基板SUB1は、たとえば、1.1[mm]程度の厚さで構成されている。

各画素は、隣接する2本の走査信号線(ゲート信号線または水平信号線)GLと、隣接する2本の映像信号線(ドレイン信号線または垂直信号線)DLとの交差領域内(4本の信号線で囲まれた領域内)に配置されている。走査信号線GLは、第2図および第5図に示すように、列方向に延在し、行方向に複数本配置されている。映像信号線DL

(課題を解決するための手段)

この目的を達成するため、この発明においては、外部駆動回路に接続された配線を保護膜により保護した液晶表示装置において、上記配線の上記保護膜端部に対応する部分を非透水性の樹脂で被覆する。

また、上記目的を達成するため、この発明においては、外部駆動回路に接続された配線を保護膜により保護した液晶表示装置において、上記配線上に形成された酸化物導電膜上に、上記保護膜の端部を位置させる。

〔作用〕

これらの液晶表示装置においては、高温、高湿において動作させたとしても、非透水性の樹脂、酸化物導電膜によって、配線の保護膜端部に対応する部分に水分が吸着するのを防止することができる。

〔実施例〕

この発明の実施例であるアクティブ・マトリックス方式のカラー液晶表示装置の液晶表示部の一

は、行方向に延在し、列方向に複数本配置されている。

薄膜トランジスタTFTは、主に、ゲート電極GT、絶縁膜GI、I型(真性、intrinsic、導電型決定不純物がドーピングされていない)非晶質Si半導体層AS、一対のソース電極SD1およびドレイン電極SD2で構成されている。なお、ソース・ドレインは本来その間のバイアス極性によって決まり、本表示装置の回路ではその極性は動作中反転するので、ソース・ドレインは動作中入れ替わると理解されたい。しかし以下の説明でも、便宜上一方をソース、他方をドレインと固定して表現する。

前記ゲート電極GTは、第2図の平面図に示すように(左下および右下に描かれている)、走査信号線GLから行方向(第2図において上方向)に突出するT字形状で構成されている(T字形状に分岐されている)。つまり、ゲート電極GTは、映像信号線DLと実質的に平行に延在するように構成されている。ゲート電極GTは、薄膜トラン

## 特開平2-68524 (3)

ジスタTFTの形成領域まで突出するように走査信号線GLに連続して形成されている。

ゲート電極GTは、第2図に示されているように、半導体層ASを完全に覆うよう（下方からみて）それより大き目に形成される。したがって、基板SUB1の下方に蛍光灯等のバックライトを取付けた場合、この不透明のC<sub>r</sub>ゲート電極GTが影となって、半導体層ASにはバックライト光が当たらず、前述した光照射による導電現象すなわちTFTのオフ特性劣化は起きにくくなる。なお、ゲート電極GTの本来の大きさは、ソース・ドレイン電極SD1とSD2間をまたがるに最低限必要な（ゲート電極とソース・ドレイン電極の位置合わせ余裕分も含めて）幅を持ち、チャンネル幅Wを決めるその奥行き長さはソース・ドレイン電極間の距離（チャンネル長）Lとの比、即ち相互コンダクタンス $g_m$ を決定するファクタ $W/L$ をいくつにするかによって決められる。

本実施例におけるゲート電極の大きさは勿論、上述した本来の大きさよりも大きくされる。

CHの下方に位置する高濃度Si層N<sup>+</sup>は、コンデンサ機能上では電極板として働き、以下上部電極CHとN<sup>+</sup>層をひっくるめて上部電極CHと称す。上述の絶縁体GIは図の左端部分で途切れるようにパターニングされており、それによって上部電極CHが画素電極PIXにオーミック接触することができる。したがって、このコンデンサC<sub>add</sub>は、ある走査線GL（下側）で駆動されるTFTに接続された画素電極PIXと、隣りの走査線GL（上側）との間に形成されている。コンデンサC<sub>add</sub>は、ゲート電極GTとソース電極SD1との間に形成される寄生容量と走査線GLに印加される走査パルスの変化に起因する静電ノイズを軽減したり、TFTがオフした後の映像情報の記憶時間を長く働きがあり、液晶層LCとそれをはさむ対向電極（PIX、ITO2）で構成される液晶の容量に交流的には実質的に並列に接続される、いわば補助容量として働く。

次に第3図を参照して、液晶表示パネルの全体構造を説明する。

なお、必要であれば基板SUB2側からのトランジスタTFT1～3等に対する遮光は基板SUB2側にクロム層等のパターン或は有機フィルタ層のパターン等を設けることによって達成できる。

ソース・ドレイン電極SD1、SD2はI型Si層ASに高濃度N型Si層N<sup>+</sup>を介して非整流接触しており、両電極間をまたぐようにゲート電極GTがその下方にゲート絶縁膜GIを介して配置されている。

走査信号線GLは隣り合う2つの映像信号線DL間で幅が広くなるように（第2図では下方にふくらんでいる）形成されており、この広がり部分はコンデンサC<sub>add</sub>の一つの電極（下方電極CL）を構成する。コンデンサC<sub>add</sub>の他方の電極はその上方に位置し、ソース・ドレイン電極SD1、SD2と同レベルの層で形成された電極（上方電極CH）で構成される。第4B図に示した断面構造から明らかなように、コンデンサC<sub>add</sub>は上述の上下電極CH、CLとその間にはさまれた絶縁膜GIとで構成されている。上部電極

薄膜トランジスタTFTおよび透明画素電極PIX上には、保護膜PSV1が設けられている。保護膜PSV1は、主に、薄膜トランジスタTFTを湿気等から保護するために形成されており、透明性が高くしかも耐湿性の良いものを使用する。保護膜PSV1は、たとえば、プラズマCVDで形成した酸化珪素膜や窒化珪素膜で形成されており、8000[Å]程度の膜厚で形成する。

薄膜トランジスタTFTは、ゲート電極GTに正のバイアスを印加すると、ソース・ドレイン間のチャンネル抵抗が小さくなり、バイアスを零にすると、チャンネル抵抗は大きくなるように構成されている。

液晶LCは、下部透明ガラス基板SUB1と上部透明ガラス基板SUB2との間の、液晶分子の向きを設定する下部配向膜ORI1および上部配向膜ORI2の間に封入されている。

下部配向膜ORI1は、下部透明ガラス基板SUB1側の保護膜PSV1の上部に形成される。

上部透明ガラス基板SUB2の内側（液晶側）

## 特開平2-68524(4)

の表面には、カラーフィルタFIL、保護膜PSV2、共通透明電極(COM)ITO2および前記上部配向膜ORI2が順次積層して設けられている。

前記共通透明電極COMは、下部透明ガラス基板SUB1側に画素毎に設けられた透明画素電極PIXに対向し、複数の画素電極PIXに対して共通となるように構成されている。この共通透明電極COMには、コモン電圧Vcomが印加されるように構成されている。コモン電圧Vcomは、映像信号線DLに印加されるロウレベルの駆動電圧Vdminとハイレベルの駆動電圧Vdmaxとの中間電位である。

カラーフィルタFILは、アクリル樹脂等の樹脂材料で形成される染色基材に染料を着色して構成されている。カラーフィルタFILは、画素に対向する位置に各画素毎に構成され、染め分けられている。すなわち、カラーフィルタFILは、画素と同様に、隣接する2本の走査信号線GLと隣接する2本の映像信号線DLとの交差領域内に

構成されている。

カラーフィルタFILは、次のように形成することができる。まず、上部透明ガラス基板SUB2の表面にゼラチンのような染色基材を形成し、フォトリソグラフィ技術で赤色フィルタ形成領域以外の染色基材を除去する。この後、染色基材を赤色染料で染め、固着処理を施し、赤色フィルタRを形成する。次に、同様な工程を施すことによって、緑色フィルタG、青色フィルタBを順次形成する。

このように、カラーフィルタFILの各色フィルタを各画素と対向する、交差領域内に形成することにより、カラーフィルタFILの各色フィルタ間に、走査信号線GL、映像信号線DLの夫々が存在するので、それらの存在に相当する分、各画素とカラーフィルタFILの各色フィルタとの位置合せ余裕寸法を確保する(位置合せマージンを大きくする)ことができる。さらに、カラーフィルタFILの各色フィルタを形成する際に、異色フィルタ間の位置合せ余裕寸法を確保すること

ができる。

保護膜PSV2は、前記カラーフィルタFILに含まれている染料が液晶LCに漏れることを防止するために設けられている。保護膜PSV2は、たとえば、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の透明樹脂材料で形成されている。

この液晶表示装置は、下部透明ガラス基板SUB1側、上部透明ガラス基板SUB2側の夫々の層を別々に形成し、その後、上下透明ガラス基板SUB1およびSUB2を重ね合せ、両者間に液晶LCを封入することによって組み立てられる。

第3図の中央部は一画素部分の断面を示しているが、左側は透明ガラス基板SUB1およびSUB2の左側縁部分で外部引出配線の存在する部分の断面を示している。右側は、透明ガラス基板SUB1およびSUB2の右側縁部分で外部引出配線の存在しない部分の断面を示している。

第3図の左側、右側の夫々に示すシール材SLは、液晶LCを封止するように構成されており、液晶封入口(図示していない)を除く透明ガラス

基板SUB1およびSUB2の縁周四全体に沿って形成されている。シール材SLは、たとえば、エポキシ樹脂で形成されている。

前記上部透明ガラス基板SUB2側の共通透明電極COMは、少なくとも一個所において、銀ペースト材SILによって、下部透明ガラス基板SUB1側に形成された外部引出配線に接続されている。この外部引出配線は、透明電極層ITO1で形成される。

前記配向膜ORI1およびORI2、透明画素電極PIX、共通透明電極COMは、シール材SLの内側に形成される。偏光板POLは、下部透明ガラス基板SUB1、上部透明ガラス基板SUB2の夫々の外側の表面に形成されている。

前記液晶表示部の各画素は、第5図に示すように、走査信号線GL(Yi)が延在する方向と同一列方向に複数配置され、画素列Ai、Ai+1、Ai+2、…の夫々を構成している。各画素列Ai、Ai+1、Ai+2、…の夫々の画素は、薄膜トランジスタTFTおよび透明画素電極PIXの配置位

## 特開平2-68524 (5)

置を同一に構成している。つまり、画素列  $A_{i+1}$ ,  $A_{i+3}$  (図示せず), ... の夫々の画素は、薄膜トランジスタ T F T の配置位置を左側、透明画素電極 P I X の配置位置を右側に構成している。画素列  $A_{i+1}$ ,  $A_{i+3}$ , ... の夫々の行方向の隣りの画素列  $A_i$ ,  $A_{i+2}$ , ... の夫々の画素は、画素列  $A_{i+1}$ ,  $A_{i+3}$ , ... の夫々の画素を前記映像信号線 D L に対して線対称で配置した画素で構成されている。すなわち、画素列  $A_i$ ,  $A_{i+2}$ , ... の夫々の画素は、薄膜トランジスタ T F T の配置位置を右側、透明画素電極 P I X の配置位置を左側に構成している。そして、画素列  $A_i$ ,  $A_{i+2}$ , ... の夫々の画素は、画素列  $A_{i+1}$ ,  $A_{i+3}$ , ... の夫々の画素に対し、列方向に半画素間隔移動させて (ずらして) 配置されている。つまり、画素列  $A_i$  の各画素間隔を 1.0 (1.0 ピッチ) とすると、次段の画素列  $A_{i+1}$  は、各画素間隔を 1.0 とし、前段の画素列  $A_i$  に対して列方向に 0.5 画素間隔 (0.5 ピッチ) ずれている。各画素間を行方向に延在する映像信号線 D L ( $X_i$ ) は、各画素列 A

間において、半画素間隔分 (0.5 ピッチ分) 列方向に延在するように構成されている。

このように、液晶表示部において、薄膜トランジスタ T F T および透明画素電極 I T O の配置位置が同一の画素を列方向に複数配置して画素列 A を構成し、画素列 A の次段の画素列 A を、前段の画素列 A の画素を映像信号線 D L に対して線対称で配置した画素で構成し、次段の画素列を前段の画素列に対して半画素間隔移動させて構成することにより、第 6 図 (画素とカラーフィルタとを重ね合せた状態における要部平面図) で示すように、前段の画素列 A の所定色フィルタが形成された画素 (たとえば、画素列  $A_i$  の赤色フィルタ R が形成された画素) と次段の画素列 A の同一色フィルタが形成された画素 (たとえば、画素列  $A_{i+1}$  の赤色フィルタ R が形成された画素) とを 1.5 画素間隔 (1.5 ピッチ) 離隔することができる。つまり、前段の画素列 A の画素は、最っとも近傍の次段の画素列の同一色フィルタが形成された画素と常時 1.5 画素間隔分離するように構成されてお

り、カラーフィルタ F I L は R G B の三角形配置構造を構成できるようになっている。カラーフィルタ F I L の R G B の三角形配置構造は、各色の混色を良くすることができるので、カラー画像の解像度を向上することができる。

また、映像信号線 D L は、各画素列 A 間において、半画素間隔分しか列方向に延在しないので、隣接する映像信号線 D L と交差しなくなる。したがって、映像信号線 D L の引き回しをなくしその占有面積を低減することができ、また映像信号線 D L の迂回をなくし多層配線構造を廃止することができる。

第 1 図はこの発明に係るアクティブ・マトリックス方式のカラー液晶表示装置の一部を示す断面図である。この液晶表示装置においては、配線 8 の保護膜 1 端部に対応する部分をエポキシ系樹脂 7 で被覆している。このため、高温、高湿において動作させたとしても、エポキシ系樹脂 7 によって、配線 8 の保護膜 1 端部に対応する部分に水分が吸着するのを防止することができるから、配線

8 の保護膜 1 端部に対応する部分が腐食することがなく、配線 8 が断線することはない。そして、発明者等の実験によれば、40℃、95% の高温、高湿において 1000 h 以上動作させたとしても、配線 8 の保護膜 1 端部に対応する部分は全く腐食していなかった。

第 7 図はこの発明に係る他のアクティブ・マトリックス方式のカラー液晶表示装置の一部を示す断面図である。この液晶表示装置においては、保護膜 1 a が酸化物導電膜 2 と異方性導電剤 5 との間にまで延長されており、保護膜 1 a の端部は酸化物導電膜 2 上に位置している。このため、高温、高湿において動作させたとしても、酸化物導電膜 2 によって、配線 8 の保護膜 1 a 端部に対応する部分に水分が吸着するのを防止することができるから、配線 8 の保護膜 1 a 端部に対応する部分が腐食することがなく、配線 8 が断線することはない。

第 8 図はこの発明に係る他のアクティブ・マトリックス方式のカラー液晶表示装置の一部を示す

## 特開平2-68524 (6)

断面図である。この液晶表示装置においては、酸化物導電膜2aが配線8と保護膜1との間にまで延長されており、保護膜1の端部は酸化物導電膜2a上に位置している。このため、高温、高湿において動作させたとしても、酸化物導電膜2aによって、配線8の保護膜1端部に対応する部分に水分が吸着するのを防止することができるから、配線8の保護膜1端部に対応する部分が腐食することがなく、配線8が断線することはない。

なお、上述した酸化物導電膜は第2図～第4B図に示した透明導電膜ITO1と同じ層であり、このために製造プロセスが増えることはない。

なお、上述実施例においては、アクティブ・マトリックス方式のカラー液晶表示装置について説明したが、他の液晶表示装置にもこの発明を適用することができる。また、上述実施例においては、非透水性の樹脂としてエポキシ系樹脂を用いたが、他の非透水性の樹脂を用いてもよい。

〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明に係る液晶表示

装置においては、高温、高湿において動作させたとしても、配線の保護膜端部に対応する部分に水分が吸着するのを防止することができるから、配線の保護膜端部に対応する部分が腐食することがなく、配線が断線することはない。このように、この発明の効果は顕著である。

## 4. 図面の簡単な説明

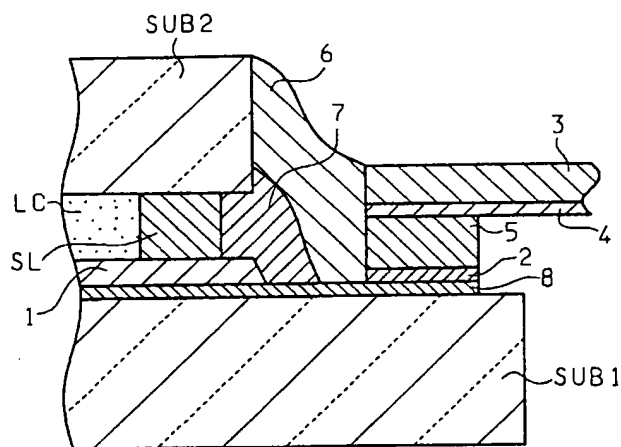
第1図はこの発明に係るアクティブ・マトリックス方式のカラー液晶表示装置の一部を示す断面図、第2図はこの発明の実施例であるアクティブ・マトリックス方式のカラー液晶表示装置の液晶表示部の一画素とその周辺を示す要部平面図、第3図で第2図に示したカラー液晶表示装置の一部断面図、第4A、4B図は第2図の4A-4A、4B-4B切断線で切った断面図、第5図は第2図に示す画素を複数配置した液晶表示部の要部平面図、第6図は第5図に示す画素とカラーフィルタとを重ね合わせた状態における要部平面図、第7図、第8図はそれぞれこの発明に係る他のアクティブ・マトリックス方式のカラー液晶表示装置の一部を

示す断面図、第9図は従来のアクティブ・マトリックス方式のカラー液晶表示装置の一部を示す断面図である。

- 1、1a…保護膜
- 2、2a…酸化物導電膜
- 7…エポキシ系樹脂
- 8…配線

代理人 弁理士 中村純之助

第1図

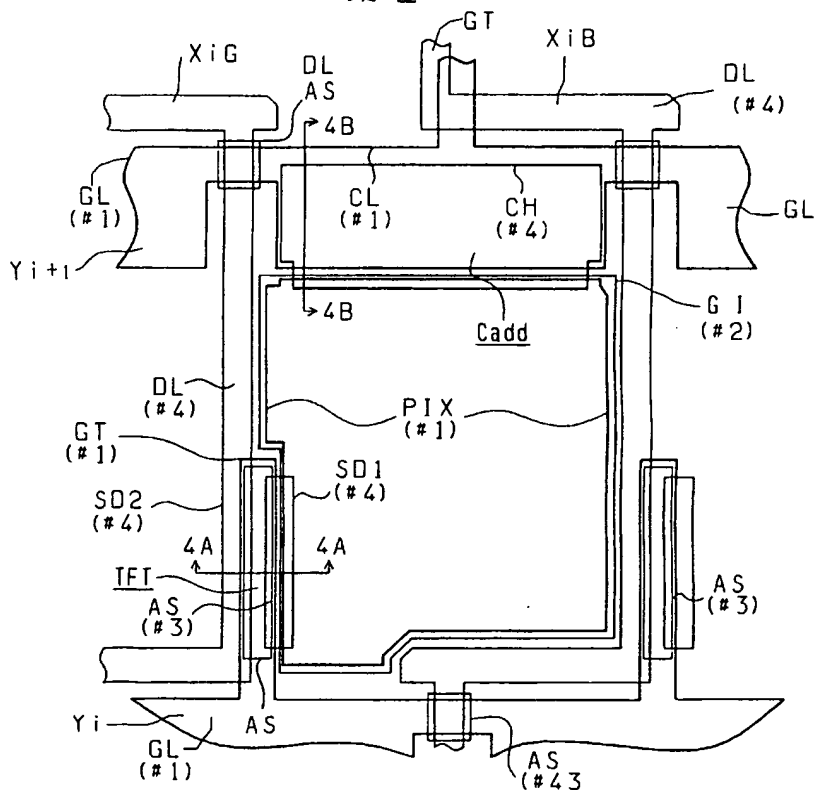


- 1…保護膜
- 2…酸化物導電膜
- 7…エポキシ系樹脂
- 8…配線



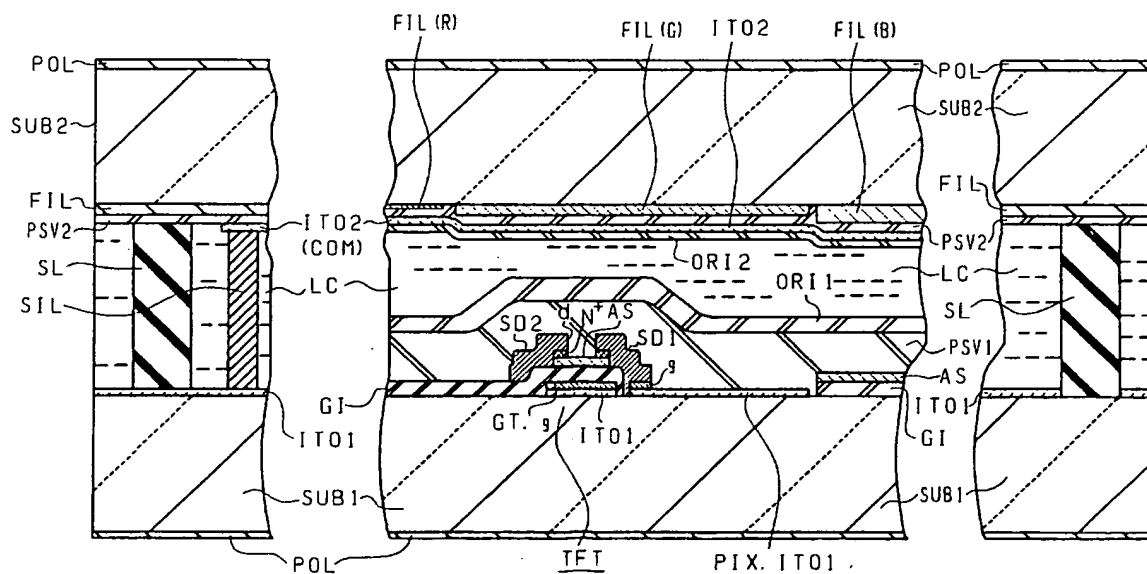
特開平2-68524 (7)

第2図



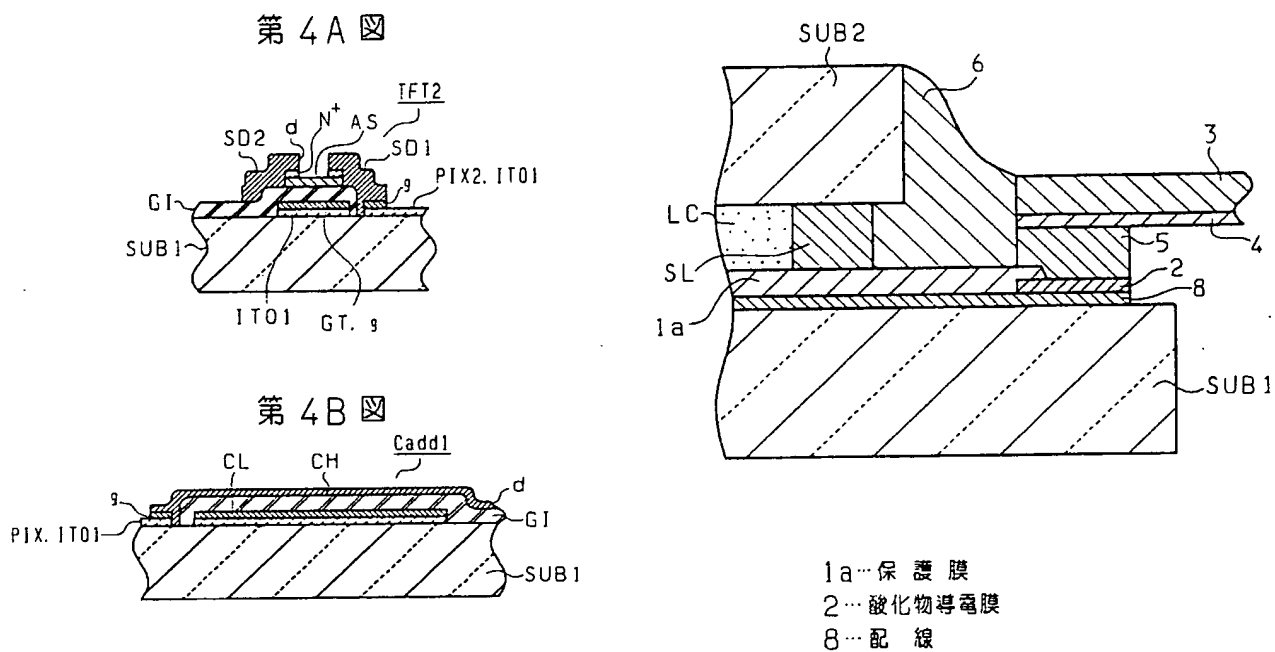
GI…ゲート絶縁膜  
 AS…非晶質Si層  
 GT…ゲート電極  
 GL…走査線(ゲート線)  
 SD1, SD2…ソース・ドレイン電極  
 DL…信号線(データ線)  
 PIX…画素電極  
 Cadd…保持容量  
 #1…第1マスク輪郭線  
 #2…第2マスク輪郭線  
 #3…第3マスク輪郭線  
 #4…第4マスク輪郭線

第3図

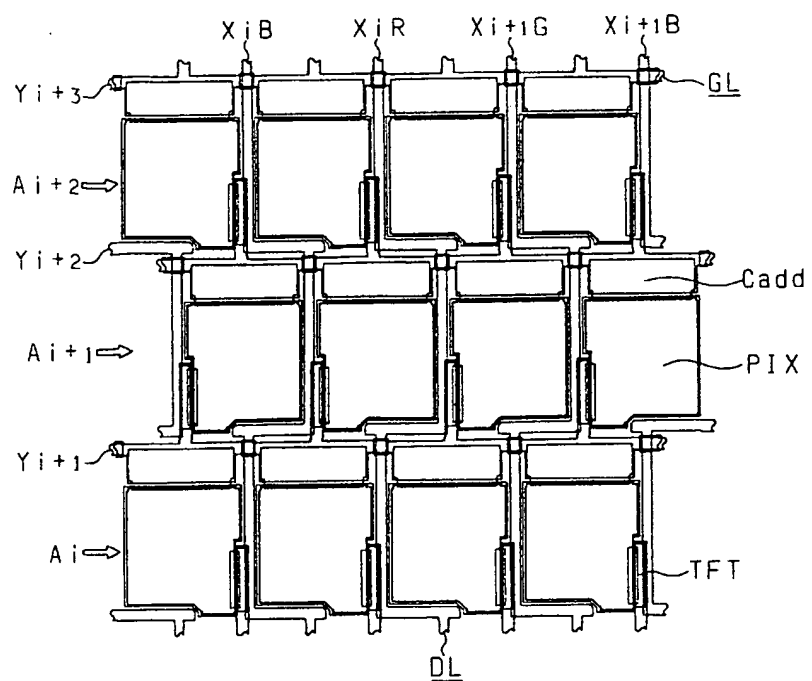


特開平2-68524 (8)

第7図

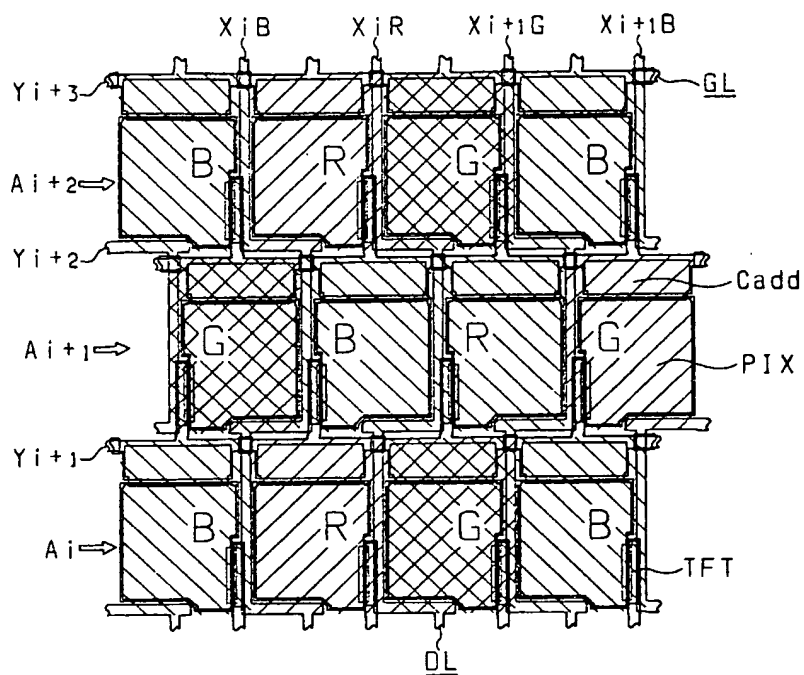


第5図

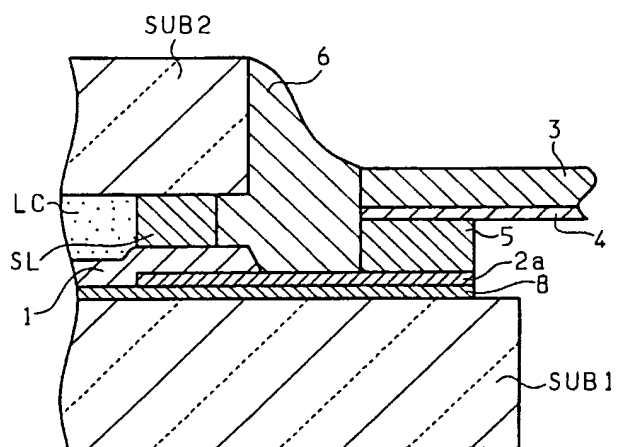


特開平2-68524 (9)

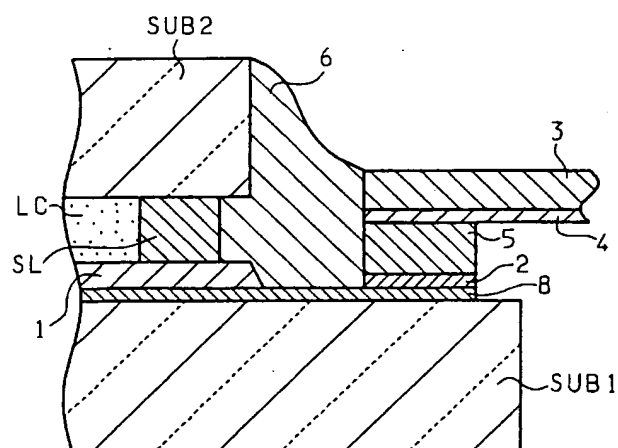
第 6 図



第 8 図



第 9 図



1…保護膜  
2a…酸化物導電膜  
8…配線

特開平2-68524(10)

第1頁の続き

⑦発 明 者 小 出 一 征 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場  
内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**